



Treball de fi de màster

Títol: *Disseny d'un projecte ABP transversal al CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica*

Cognoms: Gragera Velaz

Nom: Daniel

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: FP (famílies industrials)

Director/a: Antònia Ariza Pacheco

Data de lectura: 20 de juny de 2019





AGRAÏMENTS

A Antònia Ariza Pacheco, la directora del TFM.

Als professors del centre.



INDEX

1. Introducció	6
1. Resum	6
2. Objectius	7
3. Motivació.....	7
4. Abast.....	7
2. Marc teòric	8
1. ABP com a metodologia	8
2. Objectius de l'ABP	9
3. Rols a l'ABP	9
4. Procés de l'ABP	9
5. Avaluació de l'ABP	11
3. Marc Educatiu	13
1. Cicle Formatiu i Mòduls Professionals escollits	13
2. Unitats Formatives, Resultats d'Avaluació, Criteris d'Avaluació i Continguts	13
3. Anglès al cicle formatiu	14
4. Anàlisi de Resultats d'Aprenentatge integrables al projecte	14
5. Horari.....	15
6. Instal·lacions.....	15
4. Metodologia	17
5. Projecte	18
1. Plantejament del Projecte.....	18
2. Enunciat.....	18
3. Lliuraments.....	21
4. Adaptacions del projecte	23
5. Atenció a la diversitat.....	23
6. Planificació del Projecte	24
1. Activitats del Projecte	24
2. Organització	25
3. Temporitzaació.....	27
7. Avaluació	29
1. Avaluacions Individuals	29
2. Instruments d'Avaluació de les Activitats	29
8. Conclusions	32
1. Anàlisi del projecte com a ABP.....	32



2.	Possibles ampliacions del projecte.	32
9.	BIBLIOGRAFIA.....	34
10.	INDEX DE FIGURES.....	34
11.	INDEX DE TAULES	34



1. Introducció

El present treball desenvolupa una proposta per treballar mitjançant metodologia ABP diversos mòduls del CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica de forma conjunta, englobant-los dins d'un mateix projecte.

Es tracta, de donar resposta a les necessitats d'un centre concret que pretén implantar aquesta metodologia en aquest CF concret, ja que a altres CF ja l'estan aplicant. En concret, el projecte planteja treballar les assignatures de segon curs (d'acord amb la programació del centre), donat que en la implantació d'aquesta metodologia a les assignatures de primer ja hi està treballant el departament.

1. Resum

Resum

El present treball desenvolupa un projecte transversal per treballar diversos mòduls del CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica de forma conjunta, mitjançant metodologia ABP. Per fer-ho, s'identifiquen i analitzen els Resultats d'Aprenentatge dels mòduls professionals que es volen integrar, es planteja un projecte a resoldre, com exemple de proposta, es mostra la planificació i organització de les sessions del curs i es proposen les activitats que engloba el projecte i els corresponents instruments d'avaluació.

Resumen

El presente trabajo desarrolla un proyecto transversal para trabajar diversos módulos del CFGS de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica de forma conjunta, mediante metodología ABP. Para ello, se identifican y analizan los Resultados de Aprendizaje de los módulos profesionales que se quieren integrar, se plantea un proyecto a resolver, como ejemplo de propuesta, se muestra la planificación y organización de las sesiones del curso y se proponen las actividades que engloba el proyecto y los correspondientes instrumentos de evaluación.

Abstract

At the current document, it is developed a cross curricular project to teach together different subjects of the *CFGS de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica*, using PBL methodology. To do this, the Learning Objectives of the different subjects to be integrated are identified and analyzed, it is proposed an example of a project to be solved, it is shown the scheduling and organization of the course sessions and they are proposed the activities of the project and their correspondent assessment tools.



2. Objectius

La finalitat d'aquest treball és el plantejament d'un projecte transversal, que englobi les assignatures de segon curs del centre, al CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica, fent servir la metodologia ABP.

Tot i inspirar-se a resoldre les necessitats d'un centre en concret, òbviament la proposta es pot aplicar a qualsevol altre centre que imparteixi el CF treballat, ja que únicament està condicionat pels Resultats d'Aprenentatge a que dona resposta, adaptant-se a la organització acadèmica del CF al centre a que es destina. Segons l'organització de les UF a altres centres, caldrà fer adaptacions per englobar els RA que es desitgin treballar.

3. Motivació

Aquest treball pretén resoldre diferents punts:

Des del punt de vista de la formació del docent:

- Investigar, aprofundir, i saber treballar fent servir la metodologia ABP.
- Explorar i conèixer el currículum d'un CF d'interès personal i professional per part del futur docent.
- Explorar i conèixer formes de treballar el currículum d'aquest CF.
- Proposar noves activitats i formes de treballar el currículum d'aquest CF.
- Consolidar la capacitat de programació d'activitats.
- Organitzar i coordinar horaris, recursos i activitats d'un curs sencer.

Des del punt de vista del centre:

- Elaboració d'una proposta d'un projecte transversal, que englobi les assignatures de segon curs del centre, del CF esmentat, per una futura implantació d'aquesta metodologia en curt termini.

4. Abast

El present treball planteja una proposta d'un projecte transversal, que englobi les assignatures de segon curs del centre, al CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica, fent servir la metodologia ABP.

- S'analitza l'organització actual del curs.
- S'identifiquen els Resultats d'Aprenentatge de les assignatures de segon.
- S'analitzen els Resultats d'Aprenentatge en funció de si es consideren integrables al projecte o no.
- Es planteja un projecte a resoldre, com a exemple de proposta, i les guies per la creació d'un altre projecte que pugui fer servir les activitats proposades, amb mínimes adaptacions.
- Es proposen les activitats que engloba el projecte, sense entrar en detall.
- Es proposen els instruments d'avaluació per a les diferents activitats.
- Es mostra la planificació i organització de les sessions del curs.



2. Marc teòric

1. ABP com a metodologia

L'aprenentatge basat en projectes és una estratègia metodològica que implementa un conjunt de tasques orientades a la resolució de qüestions o problemes (reptes), mitjançant un procés d'investigació i creació per part de l'alumnat, que treballa de forma autònoma i amb un elevat nivell d'implicació i cooperació, per finalitzar amb un projecte final presentat a la resta (difusió).

Una societat en canvi constant necessita educar des de la incertesa a través de l'experiència i construint coneixements compartits generats des de la interacció i fomentant l'autonomia dels alumnes. Implementant una educació més activa, centrada en el "saber fer".

Els fet de treballar per projectes permet que els estudiants s'apropin al currículum amb sentit i significat i també que els docents promoguin el desenvolupament competencial de l'alumnat i la seva pròpia capacitat professional. L'ABP obre l'escola a l'entorn i incorpora materials i fonts d'informació diverses. A la pràctica, l'alumnat aprèn, fa i comunica el producte final.

L'ABP permet l'elecció i la implicació dels estudiants i els fa protagonistes del seu propi procés d'aprenentatge, al mateix temps que afavoreix la socialització, que amb una altra metodologia no es treballa i que cal potenciar des de l'escola. El desenvolupament d'un projecte permet una socialització més rica perquè comporta moviments, no només a l'aula, sinó també cap a dins, amb participacions d'experts, i cap a fora, difonent-lo.

(1)

Atributs

- Centrat en l'alumne
- Aprenentatge actiu
- Inclusivitat
- Socialització
- Disseny obert i flexible
- Avaluació com a procés: formativa i continua
- Interdisciplinarietat

(1)

Principis de l'ABP

- Currículum integrat. Es treballen diferents disciplines del currículum a través d'un tema rellevant, incloent aprenentatges formals i informals.
- Protagonisme compartit. El professor és aprenent i no expert. La seva funció principal és crear escenaris d'aprenentatge que permeten als estudiants desenvolupar el projecte.
- Inclusiu. Es dona resposta a diferents ritmes d'aprenentatge, interessos i capacitats.
- Neix d'un repte. Partim d'un tema atractiu que connecti els interessos de l'alumnat amb els aprenentatges esperats, per garantir la seva motivació.
- Avaluació i reflexió continua. L'alumne aprèn a avaluar-se i a ser avaluat per millorar la qualitat d'allò on treballa.
- Socialització i difusió. L'experiència de socialització es produeix entre alumnes, i amb altres agents educatius. El projecte finalitza amb la difusió pública dels productes.

(1)

Algunes de les raons per fer ús de l'ABP són:

- Oferir un ensenyament que contribueixi al desenvolupament d'habilitats i competències que no es satisfan amb l'ensenyament tradicional.



- Motivar l'alumnat i millorar la seva autoestima.
- Promoure un aprenentatge crític i actiu i aprendre a pensar.
- Augmentar la implicació i autonomia.

2. Objectius de l'ABP

- Formar persones capaces d'interpretar els esdeveniments del seu entorn.
- Desenvolupar motivació cap a la recerca i producció de coneixements a través d'experiències d'aprenentatge atractives i significatives.
- Involucrar als estudiants en projectes complexos del món real on desenvolupar habilitats i coneixements.
- Els projectes tenen objectius clars, enfocats al que els estudiants han d'aprendre com a resultat dels aprenentatges.
- Els alumnes construeixen els seus propis coneixements.
- Els alumnes desenvolupen competències
- Els alumnes treballen de forma cooperativa.
- Integració de les assignatures, o UF, reforçant la visió de conjunt.
- Satisfer una necessitat social.

(2)

3. Rols a l'ABP

Professor	Alumnat
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dona un paper protagonista a l'alumne a la construcció del seu aprenentatge. 2. Ha de ser conscient del que assoleixen els alumnes. 3. Es un facilitador de l'aprenentatge, que està al servei dels alumnes quan el necessiten 4. La seva principal funció és oferir als alumnes diverses oportunitats d'aprenentatge. 5. Ajuda als alumnes a que pensin críticament, orientant les seves reflexions i formulant qüestions importants. 6. Tutoritzar als alumnes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assumir responsabilitat sobre el seu l'aprenentatge. 2. Treballar en grup, gestionant els possibles conflictes que apareguin. 3. Tenir una actitud receptiva cap a l'intercanvi d'idees amb els companys. 4. Compartir informació i aprendre de la resta. 5. Ser autònom a l'aprenentatge: buscar i contrastar informació, comprendre-la, aplicar-la i saber demanar ajuda quan calgui. 6. Disposar de les eines necessàries per planificar, controlar i avaluar els passos que du a terme al seu aprenentatge.

Taula 1. Rols a l'ABP

(3)

4. Procés de l'ABP

Disseny

L'ABP necessita:

- Una idea o tema rellevant per a l'alumnat.
- Criteris d'avaluació: concretar els aprenentatge i acotar el projectes.



- Repte, o pregunta orientadora: Cal transformar el tema en un repte important o una pregunta estimulant.
- Activitats d'aprenentatge que els estudiants afrontaran al llarg del projecte.
- Producte final: el repte es resoldrà amb un producte final.
- Audiència: El producte s'ha de presentar sempre davant d'un públic extern a la classe.

Per dissenyar un projecte, comencem amb el final. Decidim primer què volem que aprengui l'alumnat i es planifica cap enrere.

El resultat final del projecte és un producte que te sentit al món real. És més fàcil treballar quan sabem que volem obtenir al final. Pot ser un producte escrit, una maqueta, un producte digital, un servei, etc., depenent de l'aprenentatge.

El primer pas és dissenyar una estratègia d'avaluació amb els aprenentatges imprescindibles, que facilitarà limitar l'abast, profunditat i duració del projecte. Això implica dissenyar l'estratègia d'avaluació identificant els moments per recollir evidències, els instruments i la tècnica d'avaluació.

Implementació d'un ABP

- Activació

Cal preparar una sessió inicial, on s'explicarà el context en que es desenvoluparà el projecte, per situar l'alumne i activar els seus coneixements previs.

El professor explicarà els productes a elaborar i quins aprenentatges s'espera que assoleixin en aquest procés i durant la seva elaboració.

El repte és la clau que fa que el projecte sigui rellevant i significatiu per tots els participants.

Aquesta fase es tanca amb la planificació de les tasques a desenvolupar i de les dates en que s'han de presentar els productes intermedis entregables, amb els que el professor farà el seguiment.

- Investigació

Cal que l'alumne sigui conscient del que sap i del que necessita saber, per planificar com esbrinar-ho. En aquest punt hem de dir que és important que el professor s'asseguri que els alumnes saben fer aquestes recerques.

Els documents elaborats arrel d'aquesta investigació es compartiran amb la resta de l'equip.

- Realització o desenvolupament

Ara s'ha d'aplicar tot allò que s'ha après per elaborar el producte. S'ha de tenir en compte que en un projecte, no només s'adquireixen aprenentatges, sinó també a fer productes reals. En aquesta fase, es pot comptar amb experts que orientin i aconsellin.

Cap producte quedarà bé a la primera, com passa al món real. Això permet identificar les debilitats i fortaleces del primer producte, donant oportunitats de millora, desenvolupant la capacitat de superació i constància.

- Presentació o difusió

Un cop millorat el producte, cal presentar-ho a una audiència externa, donant sentit real al procés i augmentant el compromís de l'alumnat amb la tasca i qualitat del resultat.

(1)

Fase	Docent	Alumnat
Activació del coneixement i anàlisi	Formar grups. Presentar el problema. Activar els grups. Supervisar el pla.	Repartir els rols Activar el coneixement. Pluja d'idees per identificar elements del problema
Investigació i estudi	Dirigir dels recursos. Proporcionar instrucció i retroalimentació.	Cercar informació Organitzar la informació Definir el problema
Desenvolupament del problema	Demandar solucions. Orientar a qui s'ha desorientat.	Pensar, discutir i tornar a buscar. Dissenyar solucions pel problema.
Presentació i difusió	Dirigir la discussió y reflexió grupal. Avaluar l'assoliment de competències.	Presentar les solucions a la resta de la classe Avaluar la seva activitat.

Taula 2. Fases del desenvolupament de l'ABP

(4)

5. Avaluació de l'ABP

Entenem com a avaluació el mecanisme que s'utilitza per constatar que els objectius d'aprenentatge s'han assolit, i que el procés d'aprenentatge ha resultat exitós.

L'ABP genera una ampla quantitat d'evidències per realitzar l'avaluació. En comparació amb altres models tradicionals que basen l'avaluació en una prova escrita final, l'ABP genera més evidències: aquí es poden analitzar esborranys, productes finals, texts escrits, representacions gràfiques o audiovisuals, etc.

L'ABP també permet l'avaluació tant del procés d'aprenentatge com del resultat final i genera un context en el qual és més factible dur a terme una avaluació més justa i eficaç que amb altres metodologies, ja que incorpora una major varietat de mecanismes d'avaluació. Permet mesurar, al llarg del procés d'aprenentatge per observar si sorgeixen dificultats per poder regular l'aprenentatge.

Rúbriques

Una rúbrica és una matriu que relaciona una sèrie d'elements que seran avaluats, amb un nivell d'execució (entre 3 i 5, normalment) i uns descriptors d'acompliment, que permeten a qui en fa ús, establir amb certa precisió si els estudiants es troben en un o un altre nivell.

És tracta d'una eina transparent, que permet als alumnes conèixer de forma ràpida i clara les claus d'un projecte, definides mitjançant l'avaluació. És un document compartit entre docents, estudiants i famílies, que permet conèixer el que observarem al llarg del projecte i com el qualificarem al final.

Per fer-ho, necessitem altres estratègies, com la observació, l'anàlisi, entrevistes, o qüestionaris per poder recollir les evidències que ens permetran situar als estudiants en un o un altre nivell.

Portafolis

El portafolis és una eina de recollida de materials al llarg d'un projecte d'aprenentatge. S'inclouran tots els materials generats, des de esborranys a productes finals, incloent documents analògics o digitals.

El portafolis permet recollir evidències d'aprenentatge, mentre que les rúbriques permeten valorar-les i relacionar-les amb els elements clau del projecte.

Diaris d'aprenentatge

Es tracta d'una activitat personal on es tracten els aspectes acadèmics, socials i emocionals d'un projecte d'aprenentatge mitjançant la narració en primera persona de l'experiència viscuda per l'estudiant. Transforma l'aprenentatge en una activitat autènticament personal.

(5)



3. Marc Educatiu

L'objectiu del centre és implantar la metodologia ABP al CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica. Aquesta implantació es realitzarà inicialment al curs de primer, i un cop es consolidi (dos cursos), s'implantarà al segon curs.

En coordinació amb els professors del departament de mecànica, es decideix:

- Els professors treballaran en la implantació d'un (o varis) projecte transversal per al primer curs.
- Per la meua part, treballaré en la proposta d'un (o varis) projecte transversal per al segon curs, plantejant-ho de cara a la implantació futura.

1. Cicle Formatiu i Mòduls Professionals escollits

El cicle formatiu escollit és el CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica.

D'acord amb la distribució acadèmica del centre dels mòduls professionals al llarg dels dos cursos acadèmics, els mòduls professionals a treballar al segon curs són:

- M02. Definició de processos de mecanització, conformat i muntatge
- M03. Mecanització per control numèric
- M04. Fabricació assistida per ordinador
- M06. Programació de la producció
- M07. Execució de processos de fabricació
- M09. Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambientals
- M10. Verificació de productes
- M13. Projecte de fabricació de productes mecànics

Tot i que el mòdul M20, o FP Dual, forma part del segon curs, no s'incorporarà al contingut d'aquest projecte, ja que és un mòdul que els alumnes poden cursar a l'escola o a l'empresa, variant la seva estada a l'escola en 330 hores, depenent de si la cursen o no a l'empresa. D'aquesta manera, assignarem la mateixa dedicació horària a tots els alumnes, facin o no FP Dual. *Veure Annex 1.*

2. Unitats Formatives, Resultats d'Avaluació, Criteris d'Avaluació i Continguts

A continuació, es detallen les unitats formatives dels mòduls professionals escollits per treballar en aquest projecte. Els Resultats d'Avaluació, Criteris d'Avaluació i Continguts es poden trobar en detall a la programació del projecte, a l'Annex 7.

- **M02. Definició de processos de mecanització, conformat i muntatge**
 - M02 - UF 2: Organització de processos
- **M03. Mecanització per control numèric**
 - M03 - UF 1: Programació de màquines CNC
 - M03 - UF 2: Preparació de màquines CNC
 - M03 - UF 3: Mecanització amb màquines CNC



- **M04. Fabricació assistida per ordinador**
 - M04 - UF 1: CAD / CAM
 - M04 - UF 2: Organització i ajustatge del mecanitzat
- **M06. Programació de la producció**
 - M06 - UF1 Gestió de la producció
 - M06 - UF2 Gestió de magatzems
- **M07. Execució de processos de fabricació**
 - M07 - UF 2: Fabricació per tall i conformat
 - M07 - UF 3: Aplicació de procés. de soldadura i muntatge
- **M09. Gestió de la qualitat, prevenció de riscos laborals i protecció ambientals**
 - M09 - UF1 Gestió de qualitat
 - M09 - UF2. Gestió de la prevenció de riscos laborals
 - M09 - UF3. Gestió de la protecció ambiental
- **M10. Verificació de productes**
 - M10 - UF 1: Metrologia
 - M10 - UF 2: Assaigs mecànics, metàl·lics i no destructius
 - M10 - UF 3: Control de processos
- **M13. Projecte de fabricació de productes mecànics**
 - M13 - UF1 Projecte de fabricació de productes mecànics

3. Anglès al cicle formatiu

D'acord amb l'establert a la programació del projecte (*Annex 7*), la llengua anglesa es treballarà:

- A l'activitat **M10UF1A1: Calibració d'instruments**, dins de la UF1: Metrologia, al MP10: Verificació de productes, incorporant un tercer resultat d'aprenentatge a aquesta UF, en concret a l' Elaboració del pla de calibració.
- La llengua anglesa es farà servir al projecte, dins de l'activitat **M13UF1A6: Elaboració de la documentació del projecte**, en concret, es demana que el Plec de condicions es redacti en anglès.

4. Anàlisi de Resultats d'Aprenentatge integrables al projecte

Després d'analitzar els diferents resultats d'aprenentatge, es considera que, llevat d'uns resultats d'aprenentatge del mòdul 10, la resta d'UFs es podran integrar al projecte. No tots ells, però, es

treballaran fent servir la metodologia ABP, sinó que es treballaran de manera que s'estableixi un fil conductor que els relacioni amb el projecte transversal.

Les activitats que faran servir altres metodologies són:

- Activitats d'execució d'operacions amb màquines, als **M03, M04 i M07**.
- **M10UF1A1**: Calibració d'instruments
- **M10UF2A1**: Assajos
- **M10UF2A2**: Execució d'assajos

Veure programació del projecte, a l'*Annex 7*, per trobar més detall de les activitats.

5. Horari

Es respecta la distribució horària actual, amb 5 hores lectives diàries, un total de 25 hores setmanals, destinant-ne 2 diàries al mòdul d'FP Dual, amb la qual cosa, es destinaran 3 hores diàries al projecte, és a dir, 15 hores setmanals.

Es respecten també, els desdoblaments assignats als diferents mòduls professionals.

Veure *Annex 1*.

6. Instal·lacions

Es disposa de les següent aules:

- **Aula d'informàtica**, que disposa dels següents recursos:
 - o Ordinador amb equip de projecció.
 - o 40 ordinadors amb el següent software:
 - Programari de dibuix assistit per ordinador: Catia V5
 - Paquet Ofimàtic
 - Software CAD/CAM
- **Aula taller**, que disposa dels següents recursos:
 - o Ordinador amb equip de projecció.
 - o 20 ordinadors amb el següent software:
 - Programari de dibuix assistit per ordinador: Catia V5
 - Paquet Ofimàtic
 - Software de mecanitzat CAD/CAM
 - o 4 centres de mecanitzat
 - o 2 Trepants.
- **Aula taller de conformat i tall**, que disposa dels següents recursos:
 - o 1 Màquina plegadora
 - o 1 premsa hidràulica



- **Aula taller de soldadura**, que disposa dels següents recursos:
 - o Equips de soldadura

- **Laboratori d'assajos i metrologia**, que disposa dels següents recursos:
 - o Peus de rei
 - o Micròmetres
 - o Galgues de radis
 - o Galgues de xamfrans
 - o Bàscules
 - o Mesuradors de parell
 - o Màquina d'assaig de tracció
 - o Microscopi

Es respectarà l'assignació d'aules de l'horari actual:

- 7 hores setmanals a les aules de taller.
- 8 hores setmanals a les aules d'ordinador.
- Ús del laboratori d'assajos i metrologia, a les sessions necessàries.

La disponibilitat de les diferents aules assignada al grup es pot trobar a l'Annex 1.



4. Metodologia

El projecte transversal es farà de manera presencial majoritàriament i es cursarà al segon curs.

Es plantejaran diferents reptes, en forma d'activitats d'un projecte d'industrialització d'un producte, de manera que els alumnes hauran d'investigar per donar resposta a aquestes activitats.

Es presentarà les necessitats del projecte als alumnes, que establiran la llista d'activitats i, a més d'orientar-los, els docents s'encarregaran de vetllar per que es compleixi amb la planificació del projecte (amb una relativa flexibilitat), amb la finalitat de poder incorporar les noves activitats que tinguin dependència d'activitats prèvies. Els professors faran servir la graella de seguiment del projecte (*Annex 6*), per garantir que es compleixi amb la planificació.

Els continguts es tracten segons les necessitats pel desenvolupament del projecte.

El projecte transversal es treballarà fent servir diferents metodologies, que es concreten a cada unitat formativa. L'ABP serà la metodologia principal del projecte. Es treballaran els continguts mitjançant un aprenentatge actiu, fent servir un projecte multidisciplinari i transversal, partint d'un repte a solucionar. També trobarem algunes activitats que requereixen altres formes de treballar, bé pel tipus de contingut, per la font o la quantitat d'informació disponible, o per motius de seguretat. Trobarem doncs:

- Aprenentatge Basat en Projectes, que serà la base del projecte
- Treball col·laboratiu.
- Metodologies expositives: allà on no sigui possible la indagació dels alumnes el professor exposarà i ensenyarà els continguts als alumnes. Per exemple: Activitats de taller. Per motius de seguretat, el professor de taller instruirà als alumnes en l'execució i funcionament de les màquines.
- Flipped classrooms, tutorials i material preparat per què els alumnes tinguin un suport a l'hora de treballar de forma autònoma i facilitar el contingut amb més dificultat de trobar, però al mateix moment poder aconseguir diferents ritmes d'aprenentatge.
- Activitats no integrades a l'ABP, degut a que els continguts han de ser avaluables de forma independent. Tot i que l'aprenentatge no es realitzi mitjançant el projecte, s'intentarà que aquets coneixements que assoleixin, els integrin en aquest.

El detall de les activitats, i les metodologies aplicades, es pot trobar la programació del projecte, a l'*Annex 7*.

5. Projecte

El projecte a treballar pels alumnes pretén donar resposta a l'assoliment de gairebé tots els resultats d'aprenentatge dels mòduls professionals treballats a segon curs del CF en qüestió.

1. Plantejament del Projecte

Si ens fixem en la competència general del títol - *La competència general d'aquest títol consisteix a planificar, programar i controlar la fabricació per mecanització i muntatge de béns d'equip, partint de la documentació del procés i les especificacions dels productes que s'han de fabricar, assegurant la qualitat de la gestió i dels productes, així com la supervisió dels sistemes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental*- podríem resumir-la com la industrialització d'un producte donat. Doncs, amb aquesta idea es planteja el projecte pels alumnes.

Analitzant els Resultats d'Aprenentatge dels mòduls professionals en qüestió, i resumint, a grans trets, volem que l'alumne sigui capaç de:

- Determinar les necessitats del producte a industrialitzar i analitzar els recursos disponibles per estudiar la viabilitat de la industrialització.
- Calcular els costos de producció.
- Gestionar la producció i els magatzems, i establir els sistemes de control.
- Assegurar la qualitat del procés.
- Supervisar la prevenció de riscos laborals.
- Fer servir diferents sistemes de fabricació.
- Verificar productes.
- Elaborar la documentació necessària.

Així doncs, es veu clarament un fil conductor entre els diferents continguts a treballar: la industrialització del producte, treballada des de diferents punts, en funció de la unitat formativa en qüestió.

2. Enunciat

Enunciat del projecte:

El client TECNODAN, líder del mercat asiàtic de màquines de gimnàs i accessoris esportius, sol·licita la industrialització del seu nou producte, referència 460100.

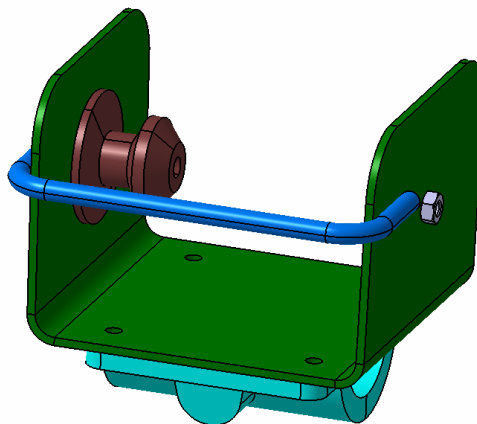


Fig 1. Conjunt referència 460100



Les condicions del client són:

- Lots de 5000 unitats cada 2 mesos.
- Especificacions segons els plànols i documentació tècnica. *Veure Annexos 2 i 3.*

Es treballarà en equips de 4 alumnes.

Els nostres tècnics han rebut el disseny del client i creuen que és viable. Estimen que consistirà en:

- Una peça fresada (referència 460121).

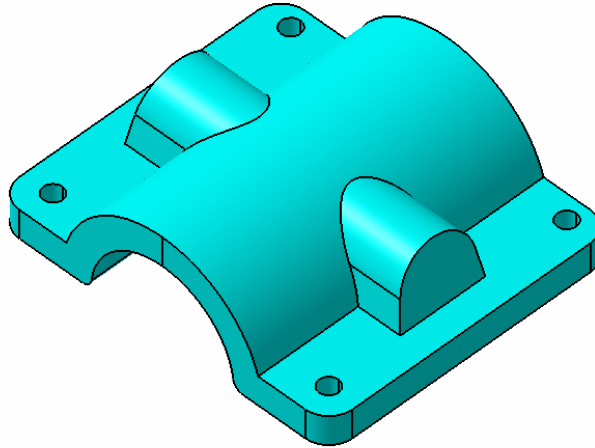


Fig 2. Referència 460121

- Una peça tallada i plegada (referència 460111), a la qual es soldarà una femella (referència interna 400258) i una barra doblegada (referència 460113) , formant el conjunt 460111A.

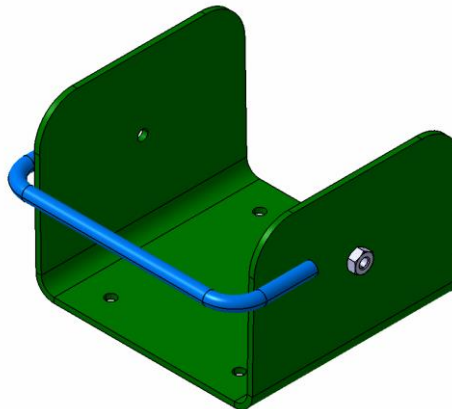


Fig 3. Referència 460111A

- Una peça tornejada (referència 460112), que s'ensamblarà al conjunt soldat mitjançant un cargol M4x10 (referència interna 400259), formant el conjunt 460110.

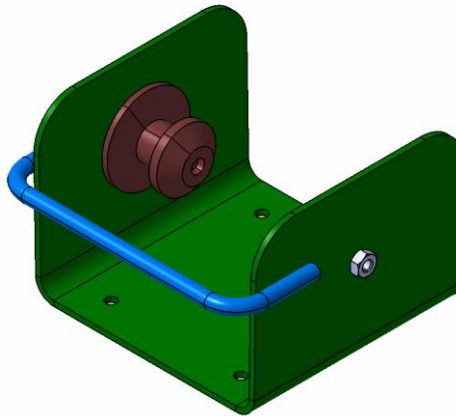


Fig 4. Referència 460110

- Empaquetat d'acord a les especificacions indicades a l'Annex 2.

La gerència de la nostra empresa, GRAGEFAB, ens detalla els recursos disponibles pel projecte, en concret, subcontractarà els recursos de l'escola dels quals serem responsables. Haurem de gestionar la producció nosaltres i indicar el termini mínim per servir una comanda, des de l'ordre de compra per part del client.

Els recursos disponibles per la fabricació del producte són:

- 4 centres de mecanitzat
- 4 equips de soldadura
- 1 plegadora
- 1 premsa de tall
- Zona d'assemblatge
- Trepants
- Els 4 components del grup, operaris qualificats per fer servir les diferents màquines, amb una jornada laboral de 40 hores setmanals.

El client, un ferm defensor de les polítiques d'assegurament de la qualitat i l'excel·lència, no treballarà amb nosaltres si no ens certifiquem. Paral·lelament a la industrialització, haurem de treballar per preparar la documentació per certificar l'empresa amb algun dels estàndards de qualitat internacionals.

El projecte consistirà, doncs, en industrialitzar el producte sol·licitat, documentant degudament el projecte i entregant mostres de la primera presèrie validada, alhora que preparem el taller per la certificació de qualitat.

Als Annexos 2 i 3, es pot trobar la documentació del producte.



3. Lliuraments

A continuació, es pot veure la llista dels documents a ser lliurats, amb els seus continguts.

Es lliurà una primera entrega, la setmana 8 del curs:

AL CLIENT:

- M02UF2A1: Estimació de costos
- M06UF1A2: Programa de fabricació
- Calendari d'industrialització

A GERÈNCIA:

- M13UF1A1: Identificació de necessitats
- M13UF1A2: Elaboració del guió de treball
- M13UF1A3: Disseny del projecte
- M13UF1A4: Planificació del projecte
- M06UF1A2: Programa de fabricació
- Calendari d'industrialització

Es farà una darrera entrega, la setmana 32 del curs:

AL CLIENT:

- **Memòria del Projecte:**
 - o M13UF1A6: Documentació del projecte
 - Memòria
 - Plànols
 - Plec de condicions
 - M02UF2A2: Pressupost del producte
 - o M13UF1A4: Planificació del projecte
 - o M13UF1A5: Seguiment i control d'execució del projecte
- **Memòria gestió de la producció i direcció de la planta.**
 - o M06UF1A2: Programa de fabricació
 - o M06UF1A4: Programa de control de producció
- **Mostra validada de la presèrie.**
 - o Mostres.
 - M07UF3A3: Conjunt muntat
 - M03UF23A3: Mostres de peces tornejades
 - M04UF2A3: Mostres de peces fresades
 - M07UF2A3: Mostres de peces plegades
 - M07UF3A2: Mostres de conjunts soldats
 - o M10UF1A2: Pautes de control
 - o M10UF3A1: Control estadístic del procés
- **Documents per la implantació del sistema de qualitat**
 - o M09UF1A1: Auditoria interna



- M09UF1A2: Gestió de la qualitat
- M09UF1A3: Pla de millora
- M09UF1A4: EFQM

A GERÈNCIA:

- **Memòria del projecte**
 - M13UF1A4: Planificació del projecte
 - M13UF1A5: Seguiment i control d'execució del projecte
 - M13UF1A6: Documentació del projecte
 - Memòria
 - Plànols
 - Plec de condicions
 - M02UF2A2: Pressupost del producte
- **Memòria gestió de la producció i direcció de la planta.**
 - M02UF2A3: Distribució en planta de la nau
 - M02UF2A4: Fluxos de procés i material
 - M06UF1A2: Programa de fabricació
 - M06UF1A4: Programa de control de producció
 - M06UF2A1: Pla d'aprovisionament
 - M06UF2A2: Pla de gestió del magatzem
 - M06UF1A5: Pla de manteniment
- **Memòria de fabricació:**
 - M06UF1A3: Elaboració dels documents de treball
 - Fulls de ruta
 - Llista de materials
 - Fitxes de treball
 - Programes de màquina.
 - M03UF1A1: Programació CNC de la peça a mecanitzar
 - M03UF1A2: Simulació CNC
 - M04UF1A1: Preparació de geometria
 - M04UF1A2: Programació CAM de la peça a mecanitzar
 - M04UF1A3: Simulació CAM
- **Mostra validada de la presèrie.**
 - Mostres.
 - M07UF3A3: Conjunt muntat
 - M03UF23A3: Mostres de peces tornejades
 - M04UF2A3: Mostres de peces fresades
 - M07UF2A3: Mostres de peces plegades
 - M07UF3A2: Mostres de conjunts soldats



- M10UF1A2: Pautes de control
- M10UF3A1: Control estadístic del procés
- **Documents per la implantació del sistema de qualitat**
 - M09UF1A1: Auditoria interna
 - M09UF1A2: Gestió de la qualitat
 - M09UF1A3: Pla de millora
 - M09UF1A4: EFQM
- **M09UF2A1: Prevenció de riscos laborals**
- **Memòria gestió ambiental i residus**
 - M09UF3A1: Sistemes de gestió ambiental
 - M09UF3A2: Gestió dels residus industrials

A l'Annex 7 es pot veure la programació del projecte, on es relacionen les activitats amb els RA treballats, i la forma d'avaluar-los.

4. Adaptacions del projecte

En el present treball s'ha creat un projecte fictici, partint d'unes necessitats del client i uns recursos de l'empresa determinats, amb la finalitat d'assolir els Resultats d'Aprenentatge que s'han volgut incloure al projecte.

Es pot fer servir de guió i estructura bàsica de projecte, incloent-hi o excloent-hi activitats en funció del que es vulgui treballar.

5. Atenció a la diversitat

El projecte permet molta flexibilitat a l'hora d'incorporar activitats. Depenent del ritme que presentin els diferents grups o alumnes, el professor podrà incorporar nous reptes, en cas d'alumnes que puguin abastar fàcilment la proposta inicial i, al mateix temps, adaptar les activitats proposades als alumnes que presentin més dificultats.



6. Planificació del Projecte

1. Activitats del Projecte

A continuació, es llisten les activitats del projecte. Es pot trobar detall dels Resultats d'Aprenentatge i Continguts treballats, antecedents, metodologies i instruments d'avaluació a la programació del projecte, a l'Annex 7.

- Explicació de la metodologia ABP
- Introducció del projecte i creació dels grups
- Visita a les instal·lacions d'un fabricant de conjunts mecànics.
- M02UF2A1: Estimació de costos per l'avantprojecte
- M02UF2A2: Pressupost del producte
- M02UF2A3: Distribució en planta de la nau
- M02UF2A4: Fluxos de procés i material
- M03UF1A1: Programació CNC de la peça a mecanitzar
- M03UF1A2: Simulació CNC
- M03UF23A1: Normes de seguretat a les màquines CNC
- M03UF23A2: Operació amb Torns CNC
- M03UF23A3: Execució de mecanització CNC
- M03UF23A4: Verificació i correccions CNC
- M04UF1A1: Preparació de geometria
- M04UF1A2: Programació CAM de la peça a mecanitzar
- M04UF1A3: Simulació CAM
- M04UF2A1: Normes de seguretat a les màquines CNC
- M04UF2A2: Operacions CAM
- M04UF2A3: Execució de mecanització CAM
- M04UF2A4: Verificació i correccions CNC
- M06UF1A1: Anàlisi de necessitats de producció i instal·lacions disponibles
- M06UF1A2: Elaboració del programa de fabricació
- M06UF1A3: Elaboració dels documents de treball
- M06UF1A4: Elaboració del programa de control de producció
- M06UF1A5: Elaboració del pla de manteniment
- M06UF2A1: Elaboració del pla d'aprovisionament
- M06UF2A2: Elaboració del pla de gestió del magatzem
- M07UF2A1: Normes de seguretat
- M07UF2A2: Tall de la peça
- M07UF2A3: Plegat de la peça



- M07UF2A4: Manteniment de la màquina
- M07UF3A1: Normes de seguretat
- M07UF3A2: Soldadura
- M07UF3A3: Muntatge del conjunt
- M07UF3A4: Manteniment de les màquines
- M09UF1A1: Auditoria interna
- M09UF1A2: Gestió de la qualitat
- M09UF1A3: Pla de millora
- M09UF1A4: Obtenció del model d'excel·lència internacional
- M09UF2A1: Prevenció de riscos laborals
- M09UF3A1: Sistemes de gestió ambiental
- M09UF3A2: Gestió dels residus industrials
- M10UF1A1: Calibració d'instruments
- M10UF1A2: Pautes de control
- M10UF1A3: Mesura de cotes crítiques del producte
- M10UF2A1: Assajos
- M10UF2A2: Execució d'assajos
- M10UF3A1: Control estadístic del procés
- M13UF1A1: Identificació de necessitats
- M13UF1A2: Elaboració del guió de treball
- M13UF1A3: Disseny del projecte
- M13UF1A4: Planificació del projecte
- M13UF1A5: Seguiment i control d'execució del projecte
- M13UF1A6: Elaboració de la documentació del projecte
- M13UF1A7: Presentació

2. Organització

Fase Inicial

Es destina la primera setmana del curs a la introducció del projecte i la correcta orientació als alumnes:

Introducció a la metodologia ABP.

S'explicarà als alumnes la metodologia que es farà servir al llarg del projecte, fent una introducció a la metodologia, i com s'aplicarà a l'aula.

Introducció al projecte.

Es lliurarà als alumnes l'enunciat del projecte. S'explicarà el repte, les diferents fases i els documents entregables.

Formació de grups.

Es formaran els grups de 4 alumnes per treballar el projecte al llarg del curs. Els grups seran heterogenis, partint de l'anàlisi dels diferents alumnes, en base al primer curs del CF.

Identificació de necessitats

En grup, els alumnes analitzaran l'enunciat del projecte, els documents i arxius annexos, per identificar les necessitats futures a l'hora de treballar-hi:

- Necessitats per part del client
- Recursos disponibles
- Coneixements necessaris. Què saben i què necessitaran aprendre?
- Altres

Visita

Es programarà una visita a una fàbrica que utilitzi tecnologies de fabricació similars a les del projecte per donar als alumnes una visió general dels processos i departaments que intervenen en la fabricació de productes. A partir d'aquí, podran ampliar l'anàlisi previ de necessitats.

Elaboració del guió de treball

Partint del llistat d'activitats i entregables, de l'enunciat del projecte, les necessitats identificades pels alumnes i l'experiència de la visita, els alumnes elaboraran un guió de treball per assolir el producte final.

Llistaran les activitats del projecte, identificant les dependències entre elles i ordenant-les.

Elaboració del projecte

A partir de la segona setmana, els alumnes treballaran en el projecte, sota la supervisió dels professors.

Als mòduls de taller (M03, M04 i M07) i M10 (assajos i metrologia), hi haurà dues formes de treballar:

- Elaboració de programes: El professor lliurarà codis de programes ja elaborats i tutorials i els alumnes treballaran per entendre'ls i aplicar-ho a l'elaboració dels programes de fabricació de les seves peces.
- Ús de màquines: El professor instruirà als alumnes en el funcionament i execució dels processos de fabricació, sempre sota la seva supervisió. Finalment, els alumnes fabricaran les seves peces i muntaran **una mostra del producte**. En aquesta fase, serà el professor qui controli el ritme de les sessions.
- Realització d'assajos i metrologia: Es realitzaran sota supervisió del professor.

Als **altres mòduls (M02, M06, M09, M10 i M11)**, impartits a les aules d'ordinador, els alumnes treballaran de forma més flexible segons vagin desenvolupant el seu projecte, sempre atenent a la programació i la planificació proposada, de manera que siguin capaços de satisfer les entregues.

Depenent de les activitats, els professors deixaran als alumnes investigar sobre el tema, els facilitaran tutorials o informació sobre el contingut, o faran sessions magistrals en cas necessari.

Els alumnes treballaran al ritme necessari i els professors faran servir la graella de seguiment del projecte (*Annex 6*), per garantir que es compleixi amb la planificació.

Lliuraments

Els alumnes entregaran:

- **L'avantprojecte**, la **setmana 8**, que inclourà les activitats:
 - o M13UF1_IA1: Identificació de necessitats
 - o M13UF1_IA2: Guió de treball

- M13UF1_IA3: Disseny del projecte
 - M02UF2A1: Estimació de costos per l'avantprojecte
 - M06UF1A1: Anàlisi de necessitats de producció i instal·lacions disponibles
 - M06UF1A2: Programa de fabricació
- La **memòria final**, la setmana 32, que inclourà la resta d'activitats, llistades a l'apartat **6.1 Activitats del Projecte**.
- Una **mostra** (per alumne), la **setmana 32**.

Es reserva la **setmana 33** del curs per la presentació dels projectes dels diferents grups.

En el cas del present projecte, a part dels companys i professors, es podria convidar als proveïdors, persones de contacte dels tallers visitats, etc.

En un projecte que s'industrialitzi un disseny per satisfer una necessitat social de l'entorn, es convidaria als destinataris o representats dels destinataris d'aquesta solució.

Un cop presentat i avaluat el projecte, els alumnes podran recuperar les UFs pendents, d'acord a l'establert a la programació, si no han tingut l'oportunitat abans.

A continuació es pot veure la planificació de les diferents activitats que englobarà el projecte, indicant les dates, duracions i activitats anteriors de cada una, representades en el diagrama Gantt, a l'*Annex 5*.

Com que la intenció és que els alumnes siguin prou autònoms i controlin el seu aprenentatge, les dates i duracions de les activitats són simplement orientatives, però servirà als professors a l'hora de fer el seguiment, per comprovar i actuar, si cal, en cas que la desviació de les dates de les entregues sigui molt gran respecte el planificat.

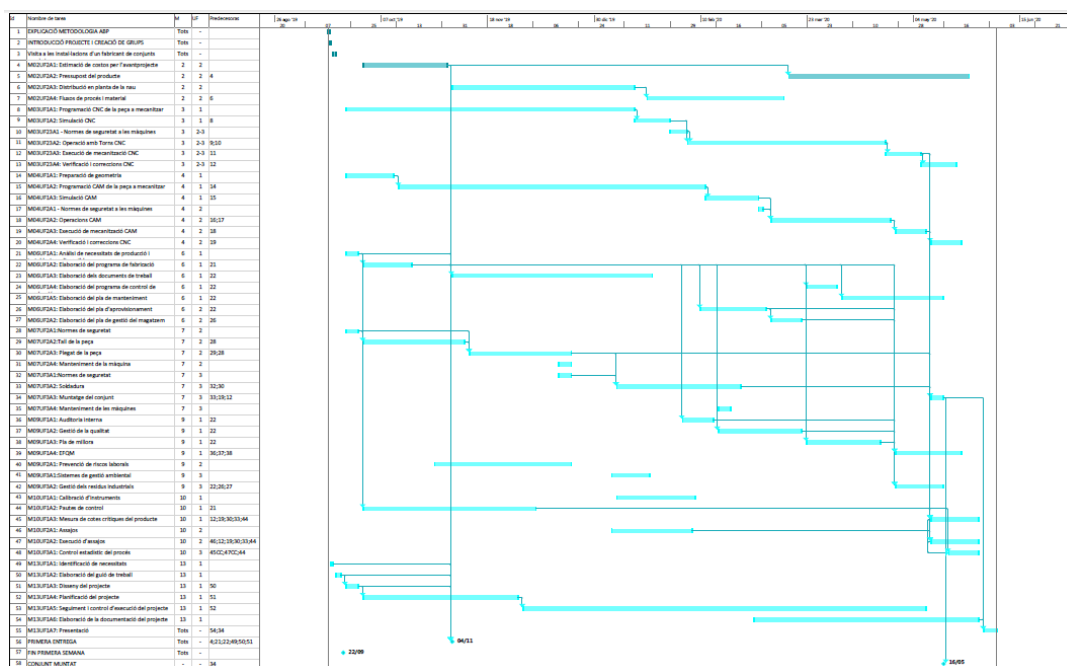


Fig 5. *Planificació del Projecte. Diagrama Gantt.*



En el cas que un grup o alumne s'encalli en una determinada activitat i no sigui capaç de resoldre-la correctament, el professor personalment, o facilitant la col·laboració d'un altre grup, ajudarà a superar aquesta activitat i decidirà quins criteris d'avaluació o RAs quedaran pendents de recuperar, com a conseqüència.



7. Avaluació

L'avaluació del projecte es farà d'acord a l'assoliment dels diferents resultats d'aprenentatge dels diferents mòduls professionals, per part dels alumnes. Tot i ser un projecte transversal, la programació presentada permet avaluar els RA de forma independent, de manera que, un cop finalitzat el projecte, cada unitat formativa es podrà avaluar i qualificar per separat.

L'avaluació dels resultats d'aprenentatge, unitats formatives i mòduls professionals es pot trobar a la programació del projecte, a l'Annex 7.

La planificació del projecte i, en concret, la dependència de les activitats obliga a una autoavaluació constant per part dels alumnes. Si una activitat no s'ha realitzat correctament, les activitats dependents d'aquesta no es podran realitzar, d'aquesta manera els alumnes hauran de corregir els errors de les activitats prèvies per continuar treballant.

Com s'ha comentat a l'apartat anterior, en el cas que un grup o alumne s'encalli en una determinada activitat i no sigui capaç de resoldre-la correctament, el professor personalment, o facilitant la col·laboració d'un altre grup, ajudarà a superar aquesta activitat i decidirà quins criteris d'avaluació o RAs quedaran pendents de recuperar, com a conseqüència.

De **forma simbòlica**, es qualificarà el projecte seguint la següent fórmula:

$$\text{Nota Projecte} = 0.07 \cdot Q_{M02} + 0.2 \cdot Q_{M03} + 0.2 \cdot Q_{M04} + 0.13 \cdot Q_{M06} + 0.07 \cdot Q_{M07} + 0.13 \cdot Q_{M09} + 0.13 \cdot Q_{M10} + 0.07 \cdot Q_{M13}$$

Es requereix un **mínim d'un 80% d'assistència** per poder ser avaluat de cada UF.

1. Avaluacions Individuals

Els Resultats d'Aprenentatge de les assignatures de taller i metrologia s'avaluaran de forma individual, ja que cada alumne haurà de fabricar una mostra del projecte, i el professor l'avaluarà d'acord a l'establert a la programació, a l'Annex 7.

Per la resta de resultats d'aprenentatge que s'avaluen mitjançant documents elaborats de forma grupal, es suggereix una graella de seguiment individualitzat. D'aquesta manera, els docents afegiran comentaris i observacions realitzades al llarg del curs, que li permetran veure si algun alumne no treballa (i aprèn) al mateix ritme que el grup. D'aquesta manera s'aconsegueix una avaluació individualitzada i s'evita cometre l'error d'avaluar al grup, en comptes de l'alumne.

2. Instruments d'Avaluació de les Activitats

Els instruments d'avaluació de les diferents activitats del projecte es llisten a continuació. El seu pes dins de l'avaluació, es pot trobar a la programació del projecte, a l'Annex 7.

- **M02UF2_IA1: Estimació de costos per l'avantprojecte.** Inclòs a l'avantprojecte.
- **M02UF2_IA2: Pressupost del producte.** Inclòs a la memòria final.
- **M02UF2_IA3: Distribució en planta de la nau.** Inclòs a la memòria final.
- **M02UF2_IA4: Fluxos de procés i material.** Inclòs a la memòria final.
- **M03UF1_IA1: Programa de mecanitzat per torn CNC.** Inclòs a la memòria final.
- **M03UF1_IA2: Informe de Simulació CNC.** Inclòs a la memòria final.
- **M03UF23_IA1: Execució de mecanització CNC.** El professor avalua la mostra resultant i les observacions realitzades durant el procés.
- **M03UF23_IA2: Verificació i correccions CNC.** El professor avalua la mostra resultant i les modificacions realitzades.
- **M04UF1_IA1: Preparació de la geometria. Arxiu CAD.** Inclòs a la memòria final.



- **M04UF1_IA2: Elaboració del CAM de la peça a mecanitzar . Arxiu CAM.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M04UF1_IA3: Simulació CAM. Informe de simulació.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M04UF2_IA1: Execució de mecanització CAM.** El professor avalua la mostra resultant i les observacions realitzades durant el procés.
- **M04UF2_IA2: Verificació i correccions CAM.** El professor avalua la mostra resultant i les modificacions realitzades.
- **M06UF1_IA1: Anàlisi de necessitats de producció i instal·lacions disponibles.** *Inclòs a l'avantprojecte.*
- **M06UF1_IA2: Programa de fabricació.** *Inclòs a l'avantprojecte.*
- **M06UF1_IA3: Documents de treball.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M06UF1_IA3.1 - Fulls de ruta**
- **M06UF1_IA3.2 - Llista de materials**
- **M06UF1_IA3.3 - Fitxes de treball**
- **M06UF1_IA4: Programa de control de producció.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M06UF1_IA5: Pla de manteniment.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M06UF2_IA1: Elaboració del pla d'aprovisionament.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M06UF2_IA2: Elaboració del pla de gestió del magatzem.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M07UF2_IA1: Tall de la peça.** *El professor avalua la mostra resultant i les observacions realitzades durant el procés.*
- **M07UF2_IA2: Plegat de la peça.** *El professor avalua la mostra resultant i les observacions realitzades durant el procés.*
- **M07UF2_IA3: Llistat d'operacions de manteniment de la màquina.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M07UF3_IA1: Soldadura.** *El professor avalua la mostra resultant i les observacions realitzades durant el procés.*
- **M07UF3_IA2: Muntatge del conjunt.** *El professor avalua la mostra resultant i les observacions realitzades durant el procés.*
- **M07UF3_IA3: Llistat d'operacions de manteniment de la màquina.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF1_IA1: Auditoria interna.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF1_IA2: ISO 9001.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF1_IA3: Pla de millora.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF1_IA4: EFQM.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF2_IA1: Pla de prevenció de riscos laborals.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF3_IA1: Pla de gestió ambiental.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M09UF3_IA2: Pla de gestió de residus.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M10UF1_IA1.1: Calibració d'instruments de mesura.** *El professor avalua les observacions realitzades durant el procés.*
- **M10UF1_IA1.2: Elaboració del pla de calibració.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M10UF1_IA2: Pautes de control.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M10UF1_IA3: Mesura de cotes crítiques del producte.** *El professor avalua les observacions realitzades durant el procés.*
- **M10UF2_IA1: Mapa mental sobre els assajos.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M10UF2_IA2: Execució d'assajos.** *El professor avalua les observacions realitzades durant el procés.*
- **M10UF3_IA1: Control estadístic del procés.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M13UF1_IA1: Identificació de necessitats.** *Inclòs a l'avantprojecte.*
- **M13UF1_IA2: Guió de treball.** *Inclòs a l'avantprojecte.*
- **M13UF1_IA3: Disseny del projecte.** *Inclòs a l'avantprojecte.*
- **M13UF1_IA4: Planificació del projecte.** *Inclòs a la memòria final.*



- **M13UF1_IA5: Pla de seguiment i control d'execució del projecte.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M13UF1_IA6: Elaboració de la documentació del projecte.** *Inclòs a la memòria final.*
- **M13UF1_IA7: Presentació**

Per avaluar-los, es suggereix l'ús de rúbriques d'avaluació, que no s'han inclòs en el present projecte. També l'ús d'evidències com diaris d'aprenentatge o portafolis.



8. Conclusions

Un cop finalitzat el present treball, i revisant els objectius inicials, podem concloure que hem presentat el que es plantejava inicialment: una proposta per treballar de forma conjunta tots els mòduls professionals del CFGS de Programació de la Producció en Fabricació Mecànica, fent servir l'ABP com a metodologia principal, però aplicant-ne d'altres, degut a algunes restriccions que hem trobat (seguretat i riscos de les activitats, continguts específics, aïllats o amb poca informació disponible).

D'aquesta forma, es dona resposta a la necessitat del centre. Si bé és segur que no faran servir aquest projecte estrictament, i és obvi que cal ampliar-ho i aprofundir en les activitats, aquest projecte pot servir com a estructura d'un futur projecte.

Cal informar també, que durant les darreres setmanes de realització del present treball, hi ha hagut una modificació al currículum del CF en qüestió, per part del Departament d'Educació, cosa que farà que s'hagi d'adaptar el projecte proposat al nou currículum.

Des del punt de vista de la formació del docent, m'ha servit per:

- Treballar i programar amb diferents metodologies.
- Explorar i conèixer el currículum del CF Programació de la Producció en Fabricació Mecànica.
- Programar i planificar les activitats del projecte, tenint en compte els recursos, horaris i dedicació disponibles.
- Entre altres.

1. Anàlisi del projecte com a ABP

Un cop finalitzat el treball, s'analitza si el projecte proposat permet treballar com un ABP, d'acord amb els principis d'aquesta metodologia:

- Centrat en l'alumne. Els alumnes proposen la major part de les activitats per donar solució al repte.
- Aprenentatge actiu. Els alumnes han de treballar i investigar per donar solució al repte, de forma autònoma.
- Socialització i difusió. Es suggereix, en comptes de donar un enunciat de projecte, com s'ha fet al present treball, treballar, per exemple en col·laboració amb el CFGS de Disseny en Fabricació Mecànica, per dissenyar i industrialitzar un producte que doni solució a un problema social.
- Disseny obert i flexible. L'exemple d'enunciat presentat serveix simplement per donar forma al present treball i presentar activitats per treballar els RAs. Fàcilment es poden incloure o eliminar continguts.
- Avaluació com a procés: formativa i continua. El professor avalua i assessora als alumnes, que també s'autoavaluen durant les diferents fases del procés, ja que la dependència de les activitats alerta si una activitat prèvia no s'ha realitzat correctament.
- Interdisciplinarietat. A l'exemple proposat s'ha integrat la major part dels RAs dels diferents mòduls del segon curs del CF.
- Currículum integrat. S'han treballat gairebé tots els RAs dels mòduls de segon curs dins del projecte.

2. Possibles ampliacions del projecte.

Com s'ha dit anteriorment, el projecte plantejat és un exemple fictici que pretén servir per assolir els Resultats d'Aprenentatge que s'han volgut incloure al projecte.

Es pot fer servir de guió i estructura bàsica de projecte, incloent-hi o excloent-hi activitats en funció del que es vulgui treballar. Es proposen algunes possibles ampliacions:

Incloure gamificació:

L'empresa contractarà únicament el millor projecte. Els diferents grups competiran per ser els escollits. Cal establir els diferents criteris de puntuació de les activitats, i recompenses als grups guanyadors.

Ampliar a altres CFGS:

Treballar en paral·lel amb el CFGS de Disseny per la fabricació Mecànica, o si no en paral·lel, fer servir projectes de cursos anteriors d'aquest CF per industrialitzar de forma similar a la plantejada. D'aquesta manera, els alumnes de Disseny podran plantejar dissenys que resolguin problemes reals, i els alumnes del CF escollit (Programació de la Producció), industrialitzaran un disseny que resolgui un problema real.



9. BIBLIOGRAFIA

1. Gobierno de Canarias. Kit de Pedagogia y TIC. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS. Disponible a:
<<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/>>
2. Wikipedia. Aprendizaje Basado en Proyectos. Disponible a:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_basado_en_proyectos>
3. Aprendizaje orientado a proyectos. Guías rápidas sobre nuevas metodologías. UPM, 2008. Disponible a:
<http://innovacioneducativa.upm.es/guias/AP_PROYECTOS.pdf>
4. Red de Innovación Docente en ABP del ICE de la Universidad de Girona. El ABP: origen, modelos y técnicas afines.
5. Fundación Telefónica. Scholar TIC. Mooc Aprendizaje Basado en Proyectos.

Altres documents consultats.

- Romero A. i García-Sevilla J., (2008). *La elaboración de problemas ABP. Capítulo 2*
- Documents del Centre.
- Departament d'Educació. *Web del departament d'Educació.*
- Departament d'Educació. *Decret Currículum del CF.* Disponible a:
<http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0073/aaa4e485-e1af-4663-864c-51eaccfd0176/DOGC_TS_programacio_produccio_fab_mec.pdf>
- Departament d'Educació. *Orientacions del cicle formatiu.*

10. INDEX DE FIGURES

Fig 1.	Conjunt referència 460100	18
Fig 2.	Referència 460121	19
Fig 3.	Referència 460111A	19
Fig 4.	Referència 460110	20
Fig 5.	Planificació del Projecte. Diagrama Gantt.....	27

11. INDEX DE TAULES

Taula 1.	Rols a l'ABP	9
Taula 2.	Fases del desenvolupament de l'ABP.....	11